



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01804654.1

[43] 公开日 2003 年 2 月 19 日

[11] 公开号 CN 1398472A

[22] 申请日 2001.2.7 [21] 申请号 01804654.1  
[30] 优先权  
[32] 2000. 2. 7 [33] US [31] 09/499,209  
[86] 国际申请 PCT/US01/03951 2001.2.7  
[87] 国际公布 WO01/58089 英 2001.8.9  
[85] 进入国家阶段日期 2002.8.7  
[71] 申请人 摩托罗拉公司  
地址 美国伊利诺斯州  
[72] 发明人 杰伊汉·卡劳古兹 沃尔特·陈

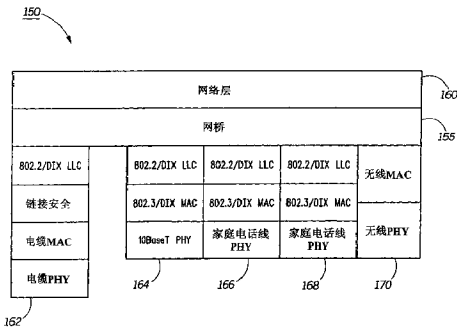
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任  
公司  
代理人 谢丽娜 张天舒

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称 在多种物理层中建立家庭网络的方法

[57] 摘要

家庭网络结构和物理层协议都进行了配置，使得家庭中的通信设备就可以通过任何可用的传输介质即家中的电话线、电线或无线网络，来访问家庭网络。推荐的网络结构利用了网桥的概念：将在家庭、小型办公楼或其他任何需要网络但不希望或不可能增加额外基础设施的地方中存在的不同物理介质的多个 LAN 组合在一起。



ISSN 1000-8427 4

1. 一种将通信设备连接到具有多种传输介质的网络的方法，包括下列步骤：

- 5           a) 确定网络中所述多种传输介质中每一介质的可用性；  
          b) 依次从所述多种传输质中的每一介质收集数据；和  
          c) 响应上述收集到的数据，确定在所述多种传输介质的哪一介质上建立所述通信设备与所述网络间的网络连接。

10           2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述收集数据的步骤还包括：

- d) 从所述多种传输介质中选择第一个可用的传输介质；  
          e) 从连接到所述所选传输介质的设备中得到自身 ID 消息；  
          f) 通过所述所选传输介质广播自动选择消息；  
15          g) 响应所述自动选择消息，接收由连接到上述所选介质的上述设备广播的确认消息；  
          h) 从所述多种传输介质中选择下一个可用传输介质，并重复步骤 e-g，直到所有可用传输介质都被检测。

20           3. 权利要求 2 所述的方法，进一步包括步骤：在上述每个自身 ID 消息中，提供发送设备的设备标识和数据序列，以确定上述所选传输介质中的信号质量。

          4. 权利要求 2 所述的方法，在上述自动选择消息中提供连接到  
25          所述网络的通信设备的标识及特殊的数据流，从而连接到所述网络的  
        所述通信设备能够计算信号质量。

          5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述数据收集步骤还包括从已经连接到所述网络的通信设备中收集信号质量信息。

30

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，上述网络连接确定步骤还包括：确定是否已从所有连接到特定传输介质的通信设备收到了确认消息。

5           7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，上述网络连接确定步骤还包括：比较所述可用传输介质中的信号质量，并连接到具有最优信号质量的传输介质。

8. 一种将通信设备连接到具有多种传输介质的网络的方法，包括下列步骤：

- 10           a) 自动检测在所述网络中的多种传输介质的每一介质的可用性；
- b) 依次从所述多种传输介质中的每一介质收集数据；和
- c) 响应上述收集到的数据，自动选择在所述多种传输介质中的
- 15           哪一介质上建立所述通信设备与所述网络间的网络连接。

9. 一种将通信设备连接到具有多种传输介质的网络的方法，包括下列步骤：

- 20           a) 从网络通信中自动检测所述网络中可用的传输介质；
- b) 选择第一个可用传输介质；
- c) 在上述所选传输介质中收集所有活动设备的 ID；
- d) 在上述所选传输介质上广播自动选择消息；
- e) 响应上述自动选择消息，从上述所选传输介质上的活动设备接收确认消息；
- 25           f) 存储上述已接收的确认消息；
- g) 从所述多种传输介质中选择下一个可用的传输介质；
- h) 重复步骤 c-i，直到所有传输介质均被检测；和
- i) 响应所述存储的确认消息，确定使用所述多种传输介质中的哪一介质来建立所述通信设备与所述网络间的网络连接。

30

10. 一种用于具有多种传输介质的网络的通信设备，包括：

具有自动检测/自动选择层的通信堆栈，上述自动检测/自动选择层用于确定该网络中的可用传输介质，并根据收到的消息中的数据从可用传输介质中选择一种用于连接到所述网络的介质；和

5       用于为上述自动检测/自动选择层发送和收集消息的消息收集器/生成器，所述发送消息提示给网络数据，所述收集的消息有网络数据，也包括提示的数据，所述自动检测/自动选择层从这些数据中确定连接到哪一种传输介质。

## 在多种物理层中建立家庭网络的方法

### 5 发明领域

本发明一般涉及电信和计算机网络，具体地说，涉及建立一种网络，这种网络组合了家庭中存在的多种物理传输介质类型。

### 发明背景

10 诸如线缆和 xDSL 调制解调器的宽带网络访问设备的发展使得家庭能够访问高速网络。目前，经 802.3 10BaseT 以太网接口或通用串行总线（USB）接口并利用电缆调制解调器，家庭中最高速率的网络访问通常发生在 WAN（如 Internet）与家庭中的单个通信设备（如带 TCP/IP 堆栈的 PC）间。组合了现有用户可以获得的网络设备（包括  
15 打印机、存储设备、智能仪表以及计算机）的高速网络访问的出现，增加了对家庭网络的需求。

家庭网络或其他任何小型非专业运行的网络存在特殊问题。首先，用户期望的网络可能需要安装用户不希望或不能安装的基础设施。目前，已有的电话线或电线的基础设施被用作网络传输介质的一部分。另外，无线传输系统也可以用作传输介质。这些传输介质目前不能组合在同一网络中。目前的技术能够利用电话线、电线或无线传输在外部 WAN 与单个家庭 LAN 间建立连接。问题是，从家庭中任何地方进行访问的无缝网络并不总是可能的。例如，并不是每个房间都  
20 有电话插口，或者，在家中某些地方电线并不总是能提供可靠连接。结果，家庭 LAN 受到了所使用的特定物理介质的限制。通过在单个网络中组合多种传输介质，就有望增加家庭网络的访问。

家庭网络的第二个问题是，作为非计算机专业人员的用户需要能够容易地操作和维护家庭网络。家庭网络要尽可能简单。为了建立、  
30

操作和维护网络，人们希望拥有需要用户进行的操作量最少的网络。

本发明的目的是提供一种方法和设备，在电话线、电线和/或无线传输介质的组合上建立计算机网络。

5

本发明的另一目的是为需要最小化用户管理任务的家庭计算机网络提供一种方法和设备。

### 发明概述

10 本发明的多种物理层中的家庭网络解决了分布广、易操作家庭网络的建立的问题。

15 家庭网络的结构和物理层协议都进行了配置，使得家庭中的通信设备就可以通过任何可用的物理传输介质，即家中的电话线、电线或无线网络，来访问家庭网络。推荐的网络结构利用了网桥的概念：将在家庭、小型办公楼或其他任何需要网络但不希望或不可能增加额外基础设施的地方中存在的不同物理介质的多个 LAN 组合在一起。

20 网桥功能位于家庭集线器中。利用这种集线器，连接电话线的通信设备就可以与其他连接电线或无线介质的通信设备建立无缝连接。

从下面对发明实施例的详细描述中，可以更好地理解本发明、前面提到的优点及其他优点，发明实施例通过附图说明。

### 25 附图简述

图 1 是现有技术家庭网络的方框图；

图 2 是根据本发明优选实施例的家庭网络的方框图；

图 3 是图 2 所示家庭网络中家庭集线器的通信堆栈方框图；

图 4 是参照了本发明原理用在通信设备中的通信堆栈的方框图；

30 图 5 是参照了本发明优选实施例的自身 ID 消息的方框图；

图 6 是参照了本发明优选实施例的自动选择消息的方框图；

图 7 是参照了本发明优选实施例的确认消息的方框图；

图 8 是图 2 所示家庭网络的自动检测/自动选择过程的第一流程图，此图显示了只存在一种介质时设备注册过程；

5 图 9 是图 2 所示家庭网络的自动检测/自动选择过程的第二流程图，此图显示了存在优先权配置时设备的自动选择过程；

图 10 是图 2 所示家庭网络的自动检测/自动选择过程的第三流程图，此图显示了存在多个介质但未配置优先权时的简单自动选择过程和复杂自动选择过程。

10

### 具体实施方式

图 1 显示的是现有技术的家庭网络，这种网络通过电话线局域网（LAN）10 连接到外部广域网（WAN）15，如通过家庭集线器 20 连接到 Internet。家庭集线器 20 通过内部的调制解调器 25 与 WAN 15 建立连接。在本发明中，调制解调器 25 是电缆调制解调器(cable modem)，xDSL 调制解调器或 V.90 调制解调器，然而本发明并不限于这些设备。家庭集线器 20 还提供对 LAN10 的连接。LAN10 连接了 3 个设备：计算机 A 30、计算机 B 35 及打印机 40。图 1 所示的家庭网络配置并不能保证从家庭中所有地方都能进行无缝网络访问，这是因为不可能在所有需要的地方都存在电话线连接。

15

20

图 2 显示了参照本发明优选实施例的家庭网络结构。家庭集线器 100 装有象图 1 那样的调制解调器，它用于建立与广域网（WAN）15 的连接。家庭集线器 100 还通过集线器连接到第一个 LAN 10（图 1 已经说明，此处是一个电话线 LAN）和第二个 LAN 110（此处是一个电线 LAN）。在本发明的另一实施例中，LAN 10 和 110 都可以是无线 LAN。第一个 LAN 10 连接了 3 个设备：计算机 A 30、计算机 B35 和打印机 40。第二个 LAN 110 连接了计算机 C 115、计算机 D 120 及第二台打印机 125。家庭集线器 100 组合了两种不同的物理介质，以提供从家庭中更多地方对网络的访问。

25

30

图 3 显示了图 2 所示家庭集线器中实现的通信堆栈 150，其中，在发明的当前实施例中通信堆栈提供了 802.3 10BaseT 以太网连接，以透明地组合使用电话线的第一个 LAN 和使用电线的第二个 LAN。

5 网络层通过象 TCP/IP 这样的通信协议将家庭集线器连接到 WAN。网桥层 155 在集线器通信堆栈 150 中的电缆调制解调器子堆栈 162、10BaseT 连接子堆栈 164、电话线子堆栈 166、电线子堆栈 168 及无线网络子堆栈 170 之间建立连接。网桥层 155 使通过不同传输介质连接起来的设备能够相互通信，因此连接到网络（例如通过电线）的设备

10 就能与通过电话线连接到网络的设备通信。家庭集线器有效地支持各种传输介质，同时在介质访问控制层（MAC 层）将单个 LANs 与桥连接起来。MAC 层是组成国际标准化组织（ISO）的开放系统互连（OSI）模型中的数据链路层的两个子层中的一个。MAC 层负责通过共享通道在网络接口卡（NIC）间传递数据包。MAC 子层利用 MAC 协议确

15 保来自不同工作站的信号在通过同一通道时不会发生冲突。不同的共享网络，如以太网、令牌环网、令牌总线网及 WAN，使用不同的协议。

图 4 显示了诸如可以同图 2 所示家庭集线器结合使用的计算机或

20 打印机的通信设备的示例通信堆栈 200。家庭集线器将每个独立的物理介质，即电话线、电线或无线当作单个 LAN，并在 MAC 层通过网桥将它们连接在一起，就象在对图 3 的讨论中所描述的那样。

再次考查图 4，添加到网络中的每种通信设备通过利用示例通信堆栈 200 中物理层 210 下面的自动检测/自动选择层 205，从可用的传输介质中选择期望的传输介质。自动检测/自动选择层 205 管理通信设备加入/注册到网络的过程。自动检测/自动选择过程在 MAC 层下处理。因此不会增加对 MAC 层的改变，每个特定的通信设备在进行自动检测/自动选择过程时不需要使用 MAC 层地址。然而，并非所有传输介质对所有通信设备都是可用的。例如，某通信设备只能使用

25

30



10BaseT 和电话线或传输介质的其它组合。因此，图 4 所示的通信堆栈仅仅是一种范例。在本发明范围内其它配置也是可能的。

图 5 显示了自身 ID 消息 250。自动检测过程未涉及到向介质传  
送信号，然而，其涉及到对在该介质上激活的其他通信设备发送的自身 ID 消息存在性的自动检测，即检验。自身 ID 消息 250 包括：第一标志字段 255，前同步字段 260，设备 ID 字段 265，用于检错的循环冗余校验（CRC）字段 270，及第二标志字段 275。第一标志字段 255 和第二标志字段 275 分别标记了数据包的开始和结束。前同步字段 260 包含的数据序列用于通常的信号调整、辅助定时恢复，并还可能用于检测介质中所传送信号间的冲突。在本发明中，该数据序列是网络中接收设备已知的伪随机序列。接收设备根据前同步码数据中的条件确定网络的传输质量。设备 ID 字段 265 存储发送自身 ID 消息 250 的设备的标识。网络中各个设备周期性的发送自身 ID 消息。新设备添加到网络中后，它将从网络中收集所述自身 ID 消息，这样就可以确定网络密度和配置。

图 6 显示了自动选择消息 300。自动选择过程涉及到新连接的设备发送特殊的物理层（PHY）消息，并等待网络中现有通信设备的特定确认。自动选择消息 300 包括：第一标志字段 305，PHY 层前同步码 310，PHY 层 ID 字段 315，自动选择字段 320，CRC 字段 325 及第二标志字段 330。第一标志字段 305 和第二标志字段 330 分别标记了数据包的开始和结束。新连接的设备利用 PHY 层前同步码 310 来确定信号的存在性及介质中可能的信号冲突，并设置必要的接收器参数。PHY 层 ID 字段 315 包含自动选择消息源的标识。新连接的设备利用特殊的数据流，即包含在自动选择字段 320 中的伪随机序列来计算信号质量量度值。

图 7 显示了确认消息 350，它包含第一标志字段 355、PHY 层前同步字段 360、PHY 层 ID 字段 365、信息字段 370、CRC 字段 375 及

第二标志字段 380。第一标志字段 355 和第二标志字段 380 分别标记了数据包的开始和结束。PHY 层前同步字段 360 用于检测介质中某信号的存在性和可能的冲突，并用于设置必要的接收器参数。PHY 层 ID 字段 365 包含了确认消息源的标识。CRC 字段 375 用于检错。确认消息 350 被发送以对自动选择消息作出响应，并在收到的自动选择消息的信息字段 370 中对信号质量信息进行编码。信号质量信息包括均方误差，即可用于确定网络通道质量的信号均值的偏差。信号质量信息还包括收到的信号电平(signal level)。确认消息 350 中可以包含这些项中的每个或所有项。

10

图 8 是自动检测/自动选择过程的第一流程图。连接到网络的每种通信设备可以连接到一种或多种数据传输介质，如 10BaseT 线路、电线或电话线。当连到网络的通信设备首次加电时（方框 400），它自动检测每种传输介质的存在性（方框 410）。如果检测到只存在一种活动传输介质（方框 410），设备就监听网络通信，并从网络中现有设备自身 ID 消息中获取 PHY 层标识（ID）（方框 415）。在新设备认为已经检测到网络中所有活动设备后，它就对自身 ID 消息监听预先设定的时间长度，这样它就可以获得 PHY 层标识（ID）。然后，该设备广播自动选择消息，并等待确认消息（方框 420）。如果新设备没有收到来自网络中所有活动设备的明确确认（方框 425），并且未达到最大传输功率，那么它就以更大的功率重新发送自动选择消息（方框 435）。在收到网络中所有活动设备的确认后，加入/注册过程结束（方框 425）。新设备然后加入正常的 LAN 通信（方框 445）。在无法收到介质上所有设备的确认，并且又达到了最大功率的情况下，设备注册网络的过程就将失败并结束（方框 440）。

25

在新通信设备第一次加电时，如果它自动检测到多于一种传输介质（方框 410）的情况下，那么它将检查是否有为传输介质设置的优先权配置（方框 450，优先权配置可以在工厂完成，也可以由用户设置）。如果存在优先权配置，那么相应地设备将选择一种传输介质，

30

即设备将首先从优先权最高的介质开始运行（方框 451）。然后开始如图 9 所示的已优化的自动选择过程（方框 452），后面将详细描述。

5 如果设备未对任何一种传输介质预先设置优先权，那么它将进行简单或复杂自动选择过程（方框 500），如图 10 所示。是进行简单还是复杂过程，取决于名为“自动选择类型”的参数是如何设置的。

10 图 9 显示了图 8 中的已优化的自动选择过程 452。设备监听所选介质的通信，并获取网络中现有设备的 PHY 层标识（ID）（方框 455）。然后新设备广播自动选择消息，并等待确认（方框 460）。如果新设备从所有设备即网络中所有具有 ID 的活动设备，收到了确认（方框 465），那么它将通过所选介质加入到网络中（方框 495）。如果新设备没有收到网络中所有活动设备的明确确认，（方框 465），并且没有达到最大传输功率（方框 470），那么它将增加广播功率（方框 475），  
15 重新发送自动选择消息（方框 460）。在没有收到在介质上所有设备的确认（方框 465）而又达到了最大功率（方框 470）的情况下，那么新设备将试着检查其它传输介质（方框 480）。如果已尝试过所有的介质，则过程结束（方框 490）。如果还未尝试所有介质，那么新设备将选择优先权配置中次高优先权的介质（方框 485），收集 ID 的过程（方框 455）将重新开始，直到设备在有效介质中进行了注册或  
20 尝试了所有介质。

25 图 10 显示了简单和复杂自动选择过程 500，它们在存在多种传输介质并且没有配置优先权时使用。首先，新连接的设备选择网络中的一种可用的介质（方框 505），然后新设备在所选介质上收集所有设备的 ID（方框 510），并通过所选介质广播自动选择消息（方框 515）。如果没有在所选介质上收到所有活动设备的确认（方框 520），并且未达到最大传输功率（方框 525），那么新设备将增大传输功率（方框 530），并发出另一自动选择消息（方框 515）。如果达到了最大  
30 传输功率（方框 525），新设备将记录失败（方框 535）。如果达到

了最大功率（方框 525），或收到了所有确认（方框 520），那么新设备将检查自动选择类型变量的设置（方框 540）。如果自动选择类型是“简单”，那么新设备将为该介质确认或记录错误，这些内容将用作选择传输介质的数据（方框 545）。新设备将检查是否对网络中所有可用介质都进行了检测（方框 550）。如果未对所有介质进行检测，则新设备将选择下一介质（方框 555），并对新介质重新开始确认过程：返回收集所有活动设备 ID 那一步（方框 510）。

如果自动选择类型是“复杂”，则新设备将存储信号质量信息，这些信息是通过计算来自网络中其他设备的确认消息中的数据而得到的，或者新设备记录该介质失败（方框 570）。信号质量信息可以包含均方误差或前面描述的信号功率电平。新设备将记录均方误差是否低于预先设置的阈值，此阈值允许对信号以网络中特定的调制格式对信号进行可靠编码，和/或信号功率电平是否高于预先确定的阈值。如果信号质量没有满足一个或所有这些阈值，新设备将记录介质错误。然后新设备检测另一可用的介质（方框 580）。如果没有对所有介质进行检测，新设备将选择下一介质（方框 575），对新介质重新开始确认过程：返回收集所有活动设备 ID 那一步（方框 510）。如果对所有介质都进行了检测（方框 580），则新设备将根据存储的信号质量信息作出自动选择决定（方框 585）。然后新设备通过其信号质量处于可接受参数范围内的介质加入网络，或整个过程失败并结束（方框 590）。

应当理解，上面描述的实施例仅是对本发明原理的简单说明。本领域中普通技术人员可能会作出不同的和其他修改或变化，它们都体现本发明原理，并属于本发明的精神和范围。

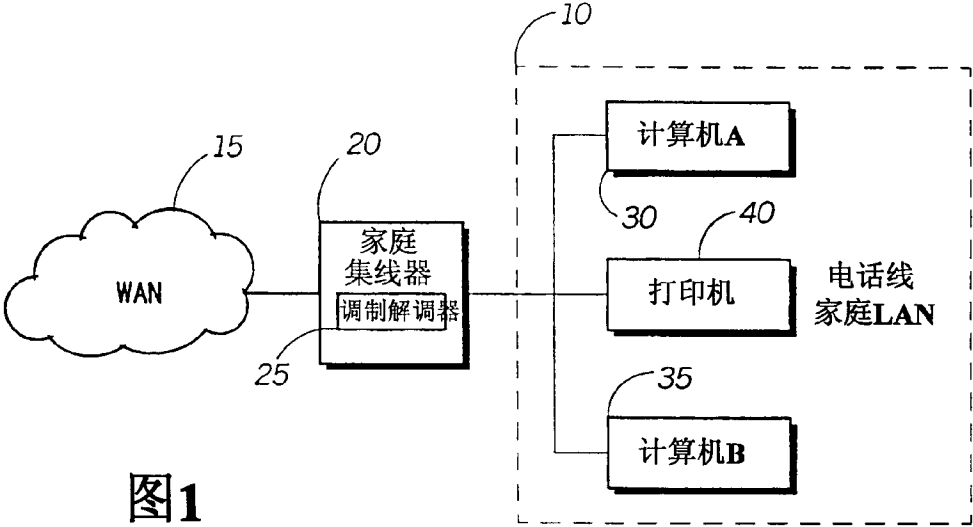


图1  
现有技术

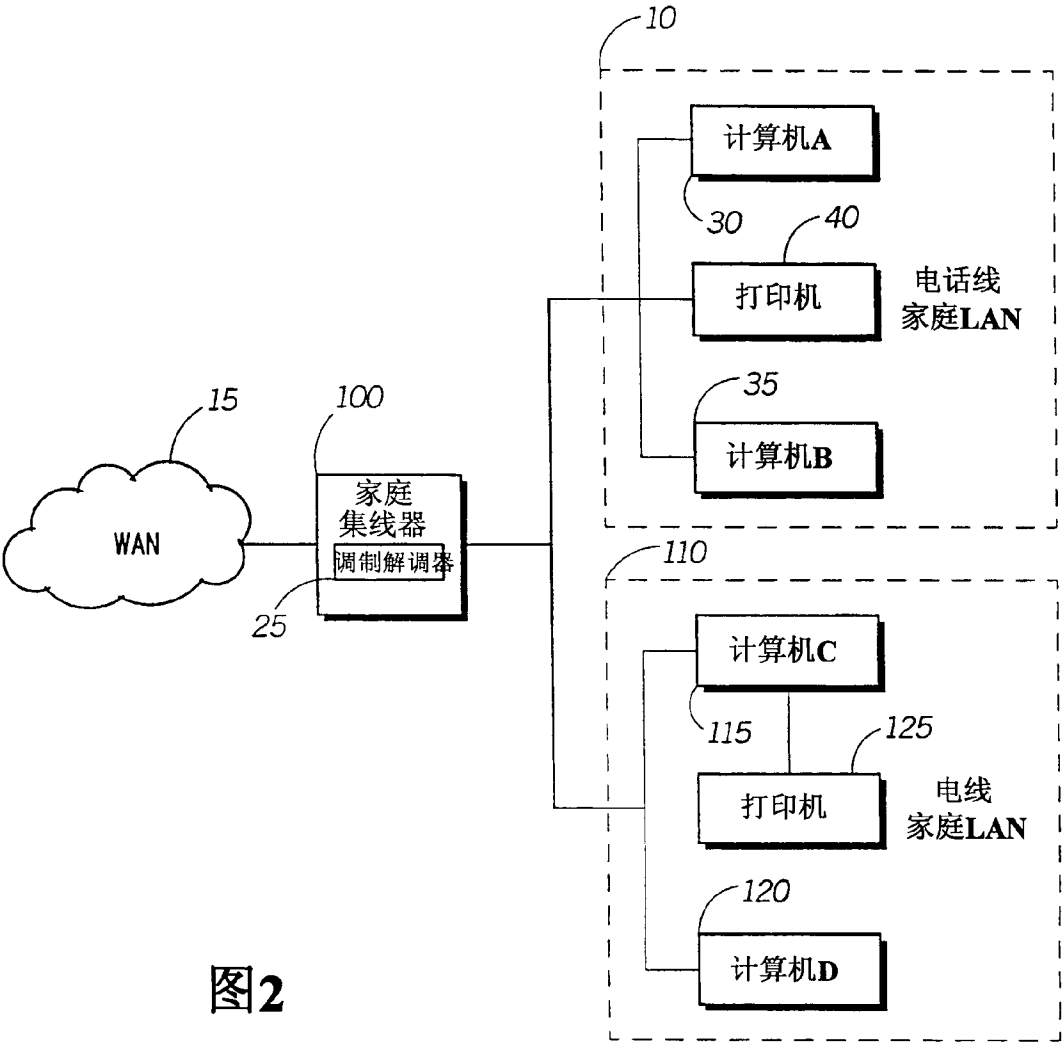


图2

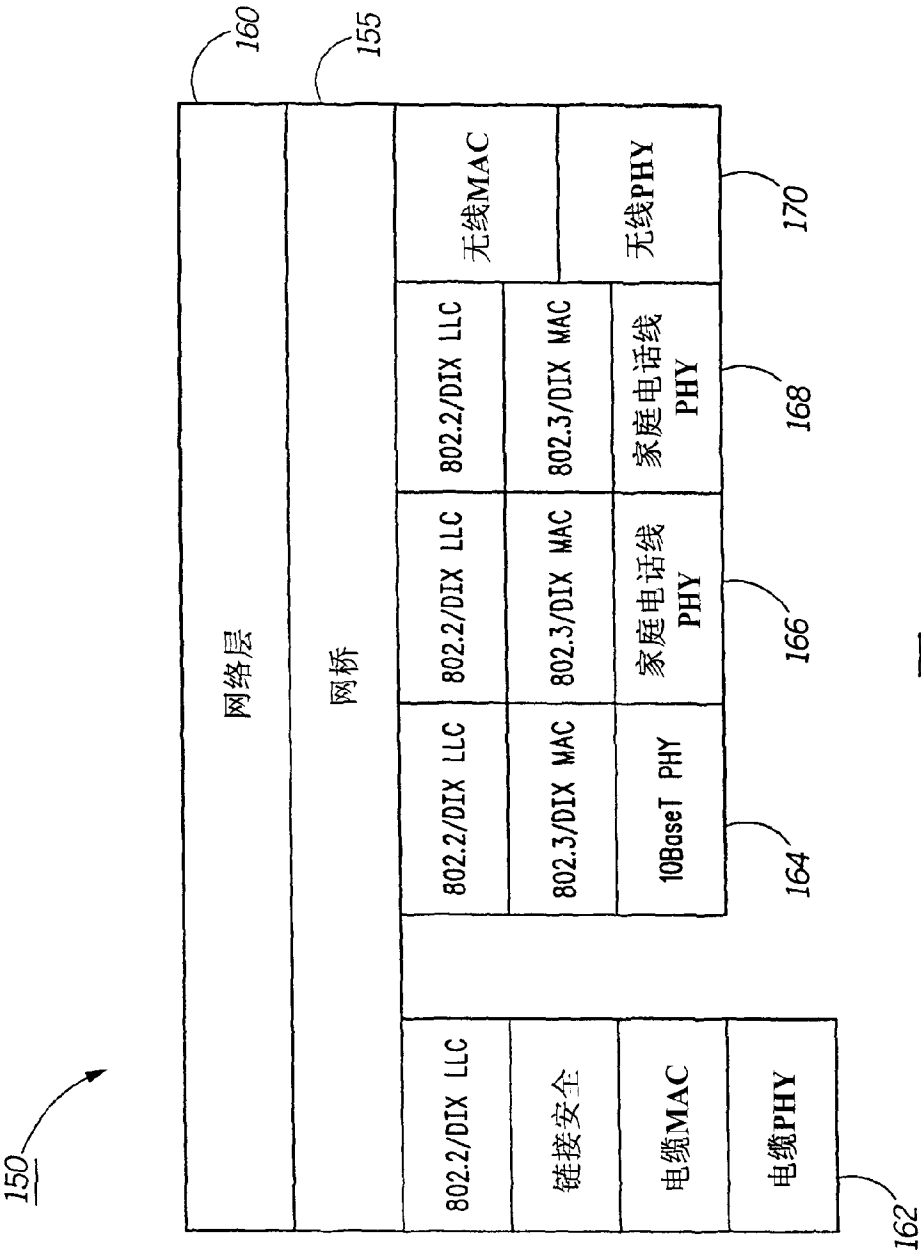


图3

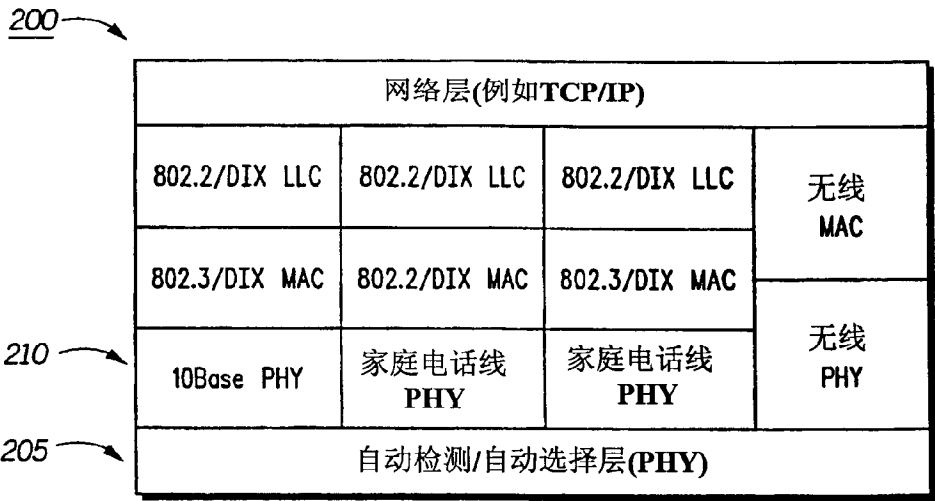


图4

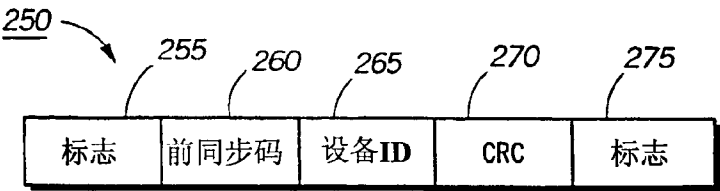


图5

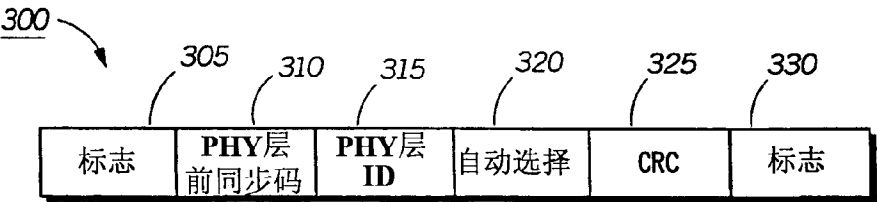


图6

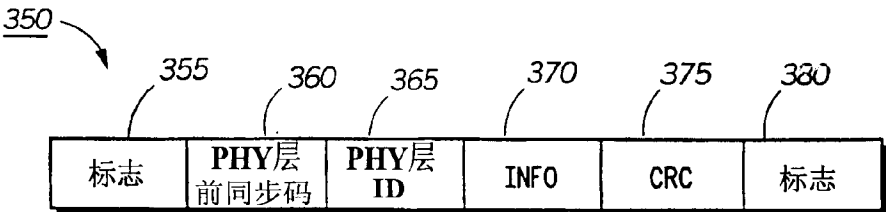


图7

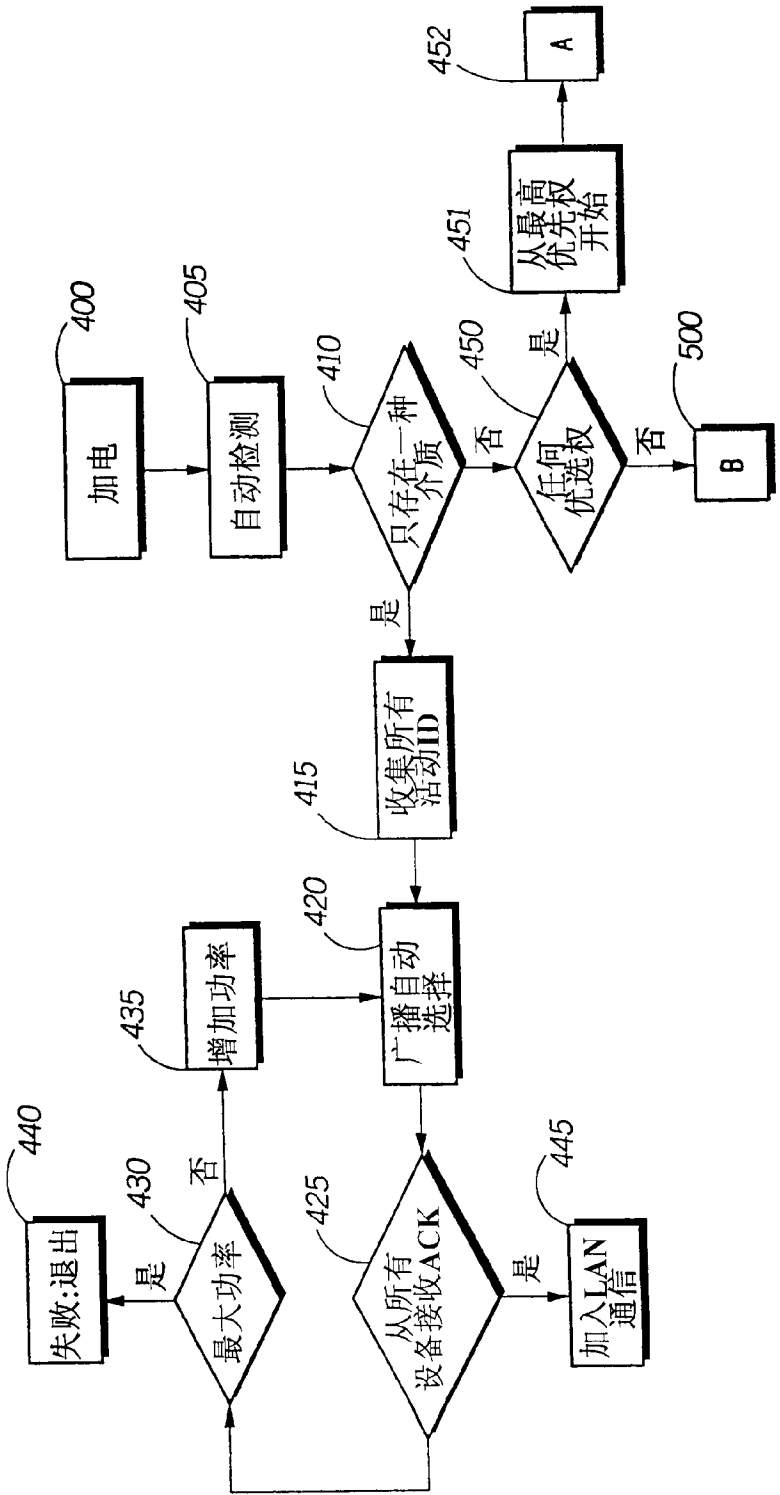


图8



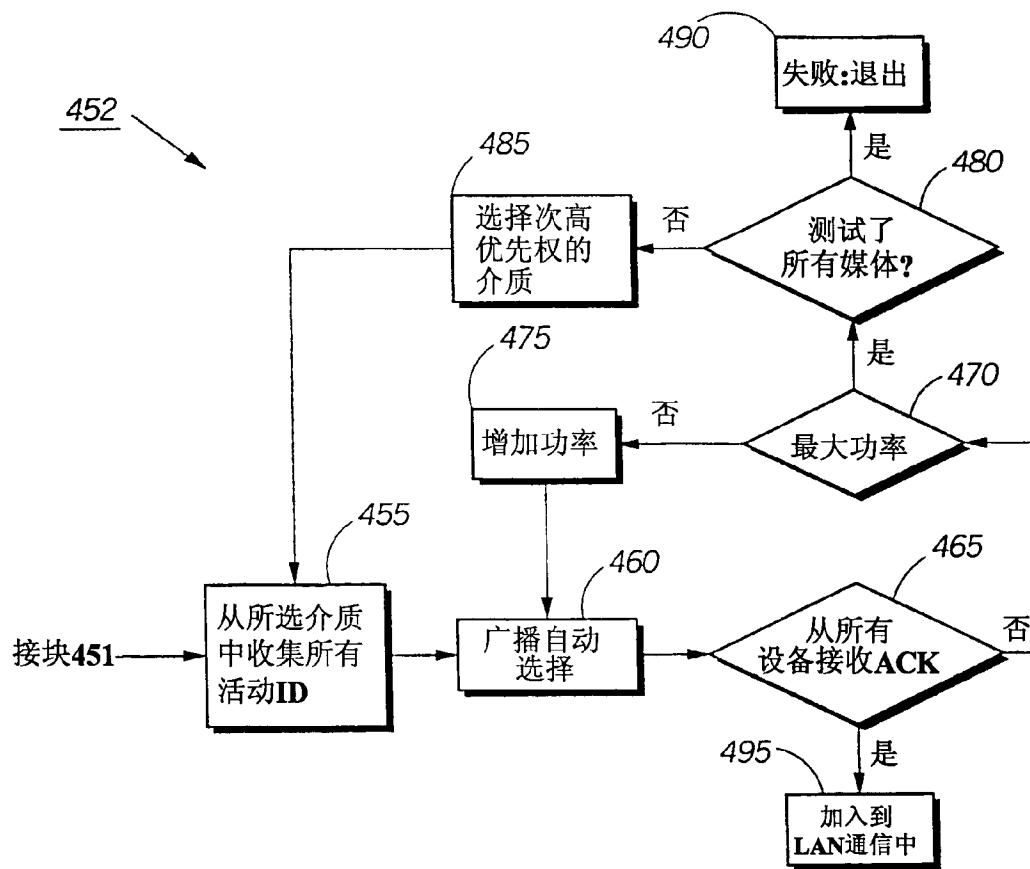


图9

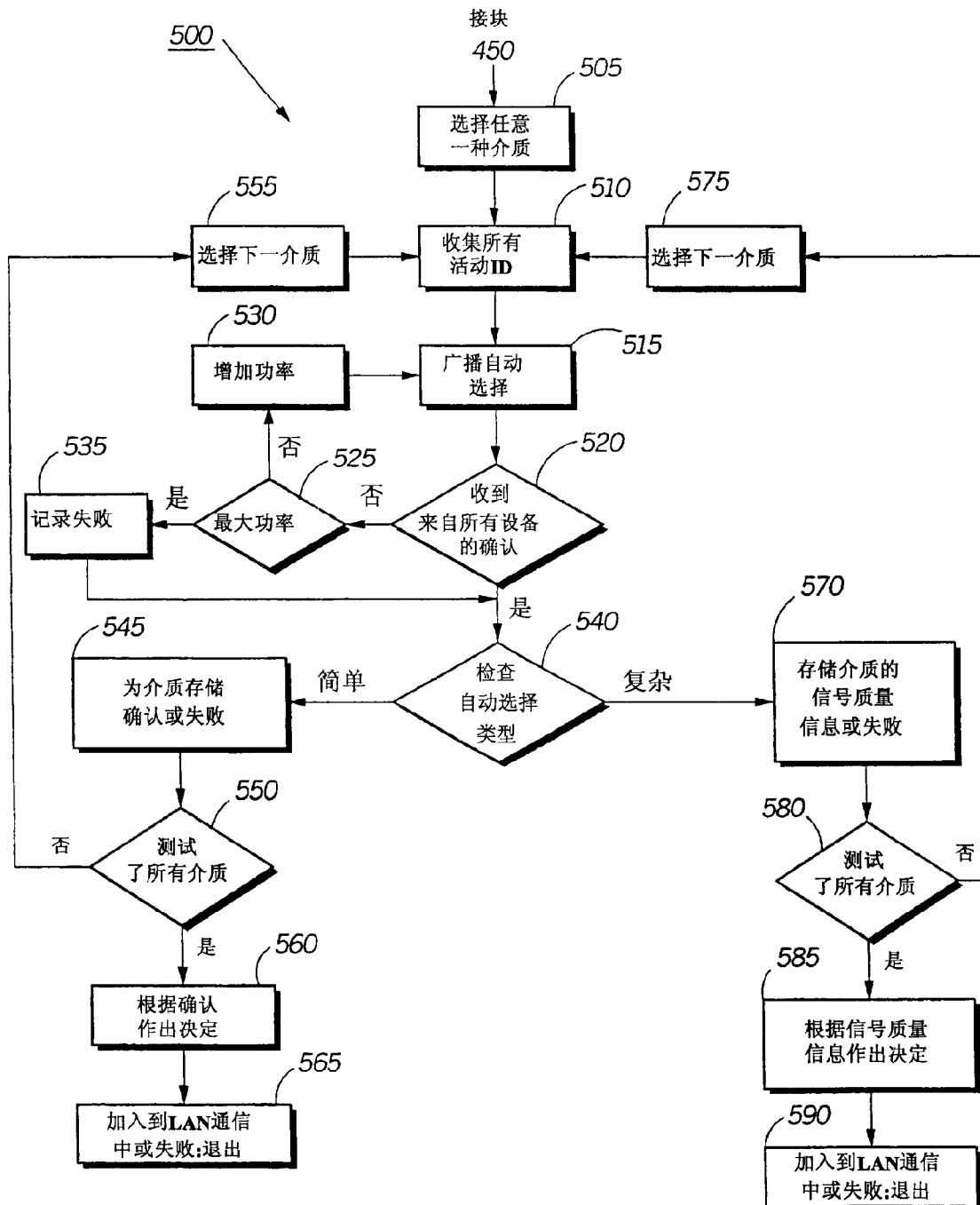


图10

**Method to establish home network in multiple physical layers**

**Publication number:** CN1398472  
**Publication date:** 2003-02-19  
**Inventor:** KARAOGUZ JEYHAN (US); CHEN WALTER (US)  
**Applicant:** MOTOROLA INC (US)  
**Classification:**  
- **International:** **H04L 12/28; H04L 12/28;** (IPC1-7): H04L 12/28  
- **European:** H04L 12/28H; H04L 12/28P1A  
**Application number:** CN20018004654 20010207  
**Priority number(s):** US20000499209 20000207

**Also published as:**

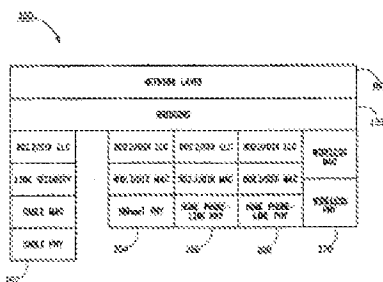
WO0158089 (A1)  
US6438109 (B1)  
EP1258108 (A0)  
CA2399107 (A1)  
CN1157897C (C)

[more >>](#)[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1398472

Abstract of corresponding document: **WO0158089**

A home networking architecture and a physical layer protocol is configured such that a communication device in the home can access a home network over any one of the available transmissions media, i.e. in-house telephone wiring or electrical wiring, or a wireless network. The proposed networking architecture utilizes a bridging concept of combining multiple LANs residing on the different physical mediums available in the home, or small office building, or any other situation where a network is desired but adding additional infrastructure is undesirable or not possible.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide